

# OPHTHALMOLOGICAL DEVICE

**Publication number:** JP8010225

**Publication date:** 1996-01-16

**Inventor:** MIWA TETSUYUKI

**Applicant:** NIDEK KK

**Classification:**

- international: **A61B3/10; A61B3/16; A61B3/10; A61B3/16; (IPC1-7):**  
A61B3/10; A61B3/16

- european:

**Application number:** JP19940173579 19940630

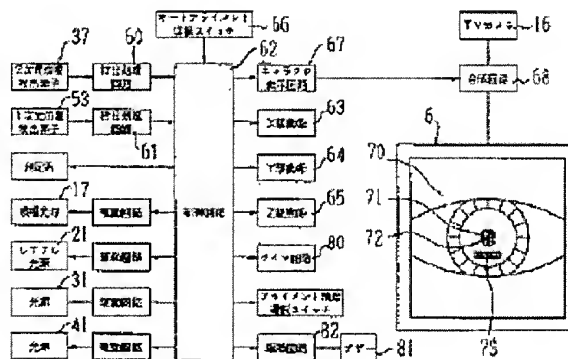
**Priority number(s):** JP19940173579 19940630

Report a data error here

## Abstract of JP8010225

**PURPOSE:**To accurately and easily perform the alignment of a measuring system by providing a means which performs the alignment by operating manually and performing relative displacement of the measuring system for an eye to be inspected and a means which performs the alignment by driving the measuring system based on the detection result of a barometer detecting means which projects a barometer on the eye to be inspected and detects the barometer.


**CONSTITUTION:**When automatic alignment is selected by the operation of an alignment changeover switch 66, an inspector aligns an annular reticle image 71 with the iris of a front eye part image 70 or the neighborhood of nearly center of a pupil while observing the front eye part image 70 and the reticle image 71 on a television monitor 6, and performs rough alignment by performing focusing adjustment. After that, an X driving system 63, a Y driving system 64 and a Z driving system 65 are operated by output signals from a two-dimensional detecting element 37 and a one-dimensional detecting element 53, and when a measuring unit is moved to a device main body 3, the barometer images of the two-dimensional detecting element 37 and the one-dimensional detecting element 53 are also moved, and a control circuit 62 judges whether or not respective barometer image enters the allowable range of alignment completion.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**Family list****6** family members for:**JP8010225**

Derived from 4 applications.

 [Back to JP8010225](#)

- 1 OPTHALMOLOGICAL DEVICE**  
Publication info: **JP3441156B2 B2** - 2003-08-25  
**JP7265268 A** - 1995-10-17
- 2 OPTHALMOLOGICAL DEVICE**  
Publication info: **JP3441175B2 B2** - 2003-08-25  
**JP8010226 A** - 1996-01-16
- 3 OPTHALMOLOGICAL DEVICE**  
Publication info: **JP8010225 A** - 1996-01-16
- 4 Ophthalmologic alignment device with automatic alignment means**  
Publication info: **US5532769 A** - 1996-07-02

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(11)特許出願公開番号

特開平8-10225

(43)公開日 平成8年(1996)1月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庫内整理番号

FI

技術表示箇所

A 6 1 B    3/10  
                  3/16

A 6 1 B 3/ 10

W

審査請求 未請求 請求項の数 4 FD (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-173579

(22)出願日 平成6年(1994)6月30日

(71)出願人 000135184

株式会社ニデック

愛知県蒲郡市栄町7番9号

(72) 發明者 三輪 哲之

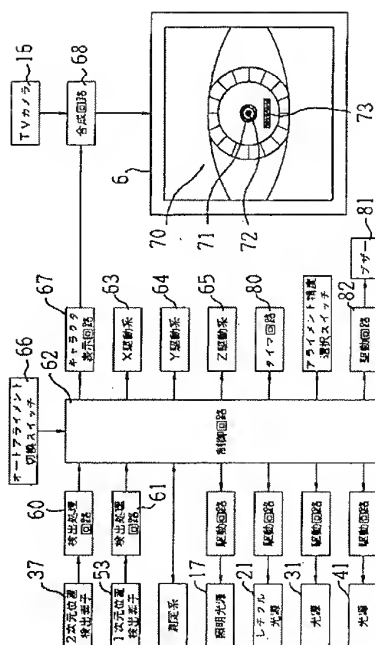
愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会社ニデック拾石工場内

(54)【発明の名称】 眼科装置

(57) 【要約】

【目的】 被検眼に対して測定系を正確でかつ容易にアライメントできる眼科装置を提供する。

【構成】 被検眼に対して測定系を所定の位置にアライメントすることが必要な眼科装置において、被検眼に対して前記測定系を手動操作により相対移動してアライメントする第1アライメント手段と、被検眼に対して指標を投影し投影された指標を検出する指標検出手段と、該指標検出手段による検出結果に基づいて前記測定系を駆動してアライメントする第2アライメント手段と、前記第1アライメント手段によるアライメントモードと前記第2アライメント手段によるアライメントモードとを切り換えるアライメントモード切換手段を有することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検眼に対して測定系を所定の位置にアライメントすることが必要な眼科装置において、被検眼に対して前記測定系を手動操作により相対移動してアライメントする第1アライメント手段と、被検眼に対して指標を投影し投影された指標を検出する指標検出手段と、該指標検出手段による検出結果に基づいて前記測定系を駆動してアライメントする第2アライメント手段と、前記第1アライメント手段によるアライメントモードと前記第2アライメント手段によるアライメントモードとを切り換えるアライメントモード切手

段を有することを特徴とする眼科装置。  
 【請求項2】 請求項1の眼科装置は、さらに、第2アライメント手段によるアライメント時間を計測する時間計測手段と、前記指標検出手段による検出結果が所定の許容範囲にあるか否かを判断する判断手段とを備え、前記第2アライメント手段によるアライメントが所定時間内に完了しないときは、前記アライメントモードを第1アライメント手段によるアライメントモードに切

換手段を有することを特徴とする眼科装置。  
 【請求項3】 請求項2の眼科装置は、前記切手手段によりアライメントモードが切換えられたことを報知する報知手段を備えることを特徴とする眼科装置。

【請求項4】 請求項2の判断手段は、複数のアライメントの許容範囲を備え、該複数のアライメントの許容範囲を前記時間計測手段の時間経過に応じて切換えることを特徴とする眼科装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は眼科装置に係り、さらに詳しく述べれば、被検眼に対し眼科装置の測定系等を所定の位置関係に位置合わせするアライメント調整機構を備えた眼科装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 測定等を行う眼科装置は、測定に際し被検眼と装置の測定系等とを所定の位置関係にアライメント、すなわち、上下左右の位置の調整、及び作動距離の調整が必要である。従来の眼科装置のアライメントは、測定者がジョイスティック等を操作することにより装置を移動して、被検眼前眼部、アライメント指標及びアライメントマークが所定の関係になるようにしていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記のようなアライメント操作は、それ自体は単純であるという利点があるが、非接触眼圧計のように正確なアライメントをする必要がある場合には、その精度に問題がある。

【0004】 本発明の目的は、上記従来装置の欠点に鑑み、被検眼に対して測定系を正確でかつ容易にアライメントできる眼科装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために、次の構成を持つことを特徴とする。

【0006】 (1) 被検眼に対して測定系を所定の位置にアライメントすることが必要な眼科装置において、被検眼に対して前記測定系を手動操作により相対移動してアライメントする第1アライメント手段と、被検眼に対して指標を投影し投影された指標を検出する指標検出手段と、該指標検出手段による検出結果に基づいて前記測定系を駆動してアライメントする第2アライメント手段と、前記第1アライメント手段によるアライメントモードと前記第2アライメント手段によるアライメントモードとを切り換えるアライメントモード切手

段を有することを特徴とする。  
 【0007】 (2) (1)の眼科装置は、さらに、第2アライメント手段によるアライメント時間を計測する時間計測手段と、前記指標検出手段による検出結果が所定の許容範囲にあるか否かを判断する判断手段とを備え、前記第2アライメント手段によるアライメントが所定時間内に完了しないときは、前記アライメントモードを第1アライメント手段によるアライメントモードに切換える切手手段を有することを特徴とする。

【0008】 (3) (2)の眼科装置は、前記切手手段によりアライメントモードが切換えられたことを報知する報知手段を備えることを特徴とする。

【0009】 (4) (2)の判断手段は、複数のアライメントの許容範囲を備え、該複数のアライメントの許容範囲を前記時間計測手段の時間経過に応じて切換えることを特徴とする。

## 【0010】

【実施例1】 以下、本発明を非接触式眼圧計に適用した一実施例を図面に基

づいて説明する。  
 【全体構成】 図1は実施例の装置を検者側から見た正面図であり、図2はその左側面図である。1は基台であり、基台1には被検者眼を固定する顎台2が固設されている。3は基台1の水平面上を前後左右に摺動する装置本体であり、装置本体3はジョイスティック4の操作により基台1上を移動する。5は測定系や後述する光学系等を収納する測定ユニットであり、測定ユニット5はジョイスティック4に設けられた回転ノブ4aを検者が操作することにより、装置本体3に対して上下に電動移動する。さらに、測定ユニット5は自動アライメントを行なうために装置本体3に対して、5mm程度前後左右に移動する。6は被検眼前眼部や検者に報知する情報を表示するTVモニタである。

【0011】 【各部の構成】 次に、本発明に係る装置の主要な各部を説明する。なお、非接触式眼圧計は被検眼角膜に圧縮空気を噴射して所定状態に角膜を変形させ、直接または間接に検出されたその時の空気圧に基づいて被検眼の眼圧を測定するものであるが、この測定機構自体の説明については本発明と関連が薄いので、省略して

いる。

#### 【0012】アライメント光学系

図3は実施例の装置のアライメント光学系を上から見た図である。アライメント光学系は観察光学系、レチクル投影光学系、正面指標投影光学系、正面指標検出光学系、距離指標投影光学系、及び距離指標検出光学系に分けて説明する。

【0013】(観察光学系) 10は観察光学系で、Lはその光軸を示す。観察光学系の光路上には角膜変形用の気体を吹き出すノズル11が配置され、その軸と光軸Lとは一致している。光軸L上にはハーフミラー12、対物レンズ13、フィルタ14、ハーフミラー15、TVカメラ16が配置されている。フィルタ14は後述する正面指標投影光学系の光束の波長を透過し、距離指標投影光学系の光束の波長を透過しない特性を持ち、TVカメラ16及び正面指標検出光学系の検出素子に不必要なノイズ光が届くことを防止する。

【0014】17は近赤外光を出射する被検眼観察用の照明光源である。照明光源17の点灯により照明された被検眼Eの前眼部像は、対物レンズ13によりハーフミラー12、フィルタ14、ハーフミラー15を介してTVカメラ16の撮像面上に結像し、TVモニタ6に映し出される。

【0015】(レチクル投影光学系) 20はレチクル投影光学系を示し、レチクル投影光学系20は光源21、円環状のマークが形成されたレチクル板22、及び投影レンズ23から構成される。光源21に照明されたレチクル板22のレチクルは、ハーフミラー15を介して投影レンズ23により、TVカメラ16の撮像素子上に結像され、TVモニタ6に前眼部像と重なって映し出される。

【0016】(正面指標投影光学系) 30は正面指標投影光学系であり、正面指標投影光学系30は照明光源17と近い波長の光を発する近赤外線LED等の光源31及び投影レンズ32からなる。光源31には、照明光源17の光束が後述する正面指標検出光学系に対するノイズとなるのを防ぐため、所定の周波数で出力に変調がかけられる。

【0017】光源31からの光は投影レンズ32により平行光束とされた後、ハーフミラー12で反射し、光軸Lに沿ってノズル11の内側等を通過し角膜E cに照射される。この光束は角膜E cで鏡面反射して、被検眼Eに光源31の虚像である指標i1を形成する。指標i1の光束は、観察光学系によりTVカメラ16の撮像素子上に指標i1の像を形成する。

【0018】(正面指標検出光学系) 35は正面指標検出光学系であり、正面指標検出光学系35は視野絞り36、2次元位置検出素子37、及び観察光学系と共用される対物レンズ13、フィルタ14、ハーフミラー15とからなる。視野絞り36の径は、不用光が検出素子3

7に入射せず、またTVカメラ16上のレチクル像に対してほぼ適正な位置にある指標i1の光束が検出素子37に入射するように設定されている。2次元位置検出素子37としてはCCDやPSD等種々のセンサが使用できる。また、2次元位置検出素子の代わりに、2分割又は4分割の分割型光検出素子を使用しても良い。

【0019】角膜E cで鏡面反射した正面指標の光束は、ハーフミラー15によって正面指標検出光学系35に導かれ、視野絞り36を通過し、検出素子37によって受光される。検出素子37は、その素子面上に入射した指標i1の光束の2次元位置により、測定軸(観察光軸L)に対する被検眼の上下左右位置を検出する。

【0020】(距離指標投影光学系) 40は距離指標投影光学系であり、Mはその光軸である。光軸Mは光軸Lに対して傾斜して設けられ、ノズル2から所定作動距離離れた位置で両光軸は交差する。光軸Mの光軸Lに対する交差角としては好ましくは20度〜40度が採用される。光軸M上には光源31と異なる波長を持つLED等の光源41、投影レンズ42が配置される。光源41を出射した光は投影レンズ42により平行光束とされ、光軸Mに沿って角膜E cに照射される。角膜E cで鏡面反射した光束は光源41の虚像である指標i2を形成する。

【0021】(距離指標検出光学系) 50は距離指標検出光学系であり、Nはその光軸である。光軸Nと光軸Mは光軸Lに対して対称な軸を持ち、光軸Nは光軸Mと光軸L上で交差する。光軸N上には受光レンズ51、フィルタ52、1次元検出素子53が設けられている。フィルタ52は、距離指標投影光学系40の光源41の波長の光を透過し、照明光源17及び正面指標投影光学系30の光源31の波長の光に対して不透過の特性を持ち、指標i1の光や照明光源17の光が1次元検出素子53上に入射してノイズとなることを防止している。

【0022】指標i2を形成する光源41の角膜反射光束は、受光レンズ51によってフィルタ52を介して1次元検出素子53上に入射する。被検眼が光軸Lの軸方向(前後方向)に移動すると、受光レンズ51による指標i2の像も1次元検出素子53の検出方向に移動する。この1次元検出素子53上の指標像の偏位から被検眼の前後方向の位置が検出される。なお、1次元検出素子53の前側にその検出方向に母線方向を持つシリンドリカルレンズを配置してもよい。

#### 【0023】制御系

図4は本発明に係る制御系の要部を示したブロック図である。2次元位置検出素子37、1次元位置検出素子53から出力される信号は、それぞれ検出処理回路60、61にて所定の処理が施され、制御回路62に入力される。制御回路62はこれらの信号に周知の処理を施し、被検眼Eの適正位置に対する上下左右方向及び前後方向の偏位(ずれ)量を得る。

5

【0024】63は測定ユニット5を観察光軸Lに対し上下方向(X方向)に移動させるX駆動系、64は観察光軸Lに対し左右方向(Y方向)に移動させるY駆動系、65は光軸L方向(Z方向)に沿って移動させるZ駆動系である。これらの駆動系はそれぞれモータ及びモータ駆動回路から構成され、制御回路62が得た各方向の偏位情報の信号に基づきそれぞれ駆動する。66はアライメントの自動、手動を切り換えるオートアライメント切換スイッチである。

【0025】67はアライメントのための図形や文字等を生成するキャラクタ表示回路であり、68はTVカメラ16からの映像信号とキャラクタ表示回路67からの信号を合成する合成回路である。

【0026】制御回路62が得た前後方向の偏位情報の信号はキャラクタ表示回路67に送られ、キャラクタ表示回路はこの信号に基づき所定の図形信号とTVモニタ6上における位置信号を発生させる。キャラクタ表示回路67からの信号は合成回路68によりTVカメラ16からの映像信号と合成され、TVモニタ6に出力される。TVモニタ6上の70は被検眼の前眼部像、71はレチクル像、72は正面視標像、73はキャラクタ表示回路からの信号により作られた距離マークである。距離マーク73は、ノズル12から角膜Ecまでの距離に対応してTVモニタ6上のレチクル像71の上下をリアルタイムで移動し、角膜Ecが適正作動距離にあるときにレチクル像71と重なる。80はタイマ回路である。81はブザーであり、82はその駆動回路である。

【0027】以上のような構成の装置において、その動作を図5のフローチャートを利用して説明する。検者は、被検眼を顎台2の所定位置に位置させるとともに電源スイッチを投入して各光源を点灯する。照明光源17の点灯により照明された被検眼Eの前眼部像は観察光学系を介し、レチクル光学系によるレチクル像とともにTVカメラ16に受像されTVモニタ6上に映し出されるようになる。

【0028】アライメント切換スイッチ66を操作してオートアライメントかマニュアルアライメントかを選択する。オートアライメントが選択された場合について次に説明する。

【0029】検者はこのTVモニタ6上の前眼部像70とレチクル像71を観察しながら、ジョイスティック4及び回転ノブ4aを操作して円環状のレチクル像71を前眼部像の虹彩または瞳孔の中心付近に合わせ、ピント調節を行うことにより、粗くアライメントする。

【0030】指標11の光束が検出光学系の2次元検出素子37上及びTVカメラ16の撮像面に入射し、TVカメラ16が指標像を捕らえると、TVモニタ6には正面視標像72が映し出されるようになる。指標12の光束が検出光学系の1次元検出素子53上に入射するようになると、TVモニタ6の画面上には距離マーク73が

6

表示される。検者はこれらの表示を見ることによって粗いアライメントが完了したことを知ることができる。この場合、2次元検出素子37及び1次元検出素子53の信号に基づいて粗いアライメントの完了を示す表示を別途しても良い。

【0031】このようにして粗いアライメントが完了すると、ジョイスティック4の操作が終了し、自動アライメントが実行される。自動アライメントは、前述のように2次元検出素子37及び1次元検出素子53からの出力信号により、制御回路62が被検眼Eが適正位置にあるときの位置に対する上下左右方向及び前後方向のそれぞれの偏位(ずれ)量を得て、これらの偏位情報に基づき、X駆動系63、Y駆動系64及びZ駆動系65をそれぞれ作動させる。各駆動系の作動により測定ユニットが装置本体3に対して移動すると、2次元検出素子37及び1次元検出素子53上の指標像も移動し、それぞれの指標像がアライメント完了の許容範囲内に入ったか否かを制御回路62が判断する。

【0032】また、制御回路62は自動アライメントが実行されると、タイマ回路80からその時の作動開始時間を読み込み、時間を計測する。制御回路62が自動アライメントの作動時間を計測し、所定時間内に検出素子37及び53の検出結果が所定の許容範囲内に入ったと判断すると、制御回路62は各駆動系の作動を止めて自動的に測定系を動作させる信号を発して、測定を実行する(またはアライメント完了のメッセージ等が検者に報知された後、検者が図示していない測定開始スイッチを押して)。

【0033】一方、被検眼の固視微動等により、自動アライメントが実行されても装置の移動が被検眼の動きに追従できず、所定時間内に所定の許容範囲内にアライメントされない場合、制御回路62は各駆動系の制御を解除するとともに、駆動回路82を介してブザー81に警告音を発生させ、手動操作によるアライメントに自動的に切り換えたことを検者に報知する。

【0034】検者は、ブザー81の警告音により手動操作のアライメントに切り替わったことを認知したら、手動操作によるアライメントを実行する。本実施例の装置の手動操作によるアライメントは次のようにして行う。

【0035】粗いアライメントが完了すると、TVモニタ6上には前眼部像70及びレチクル像71とともに、正面視標像72、距離マーク73が現れる。上下左右の位置調整は、ジョイスティック4及び回転ノブ4aを操作して正面視標像72をレチクル像71の円内に入れる。前後方向の位置調整は、ジョイスティック4を前後に倒すことによって、距離マーク73をレチクル像71の位置に合致させる。

【0036】このような手動によるアライメントにより、検出素子37及び53の検出結果が所定の許容範囲内に入ったと制御回路62が判断すると、制御回路62

は測定系を動作させる信号を発して測定を実行する。この場合検者は図示しない測定開始スイッチを押すことにより測定を実行することもできる。

【0037】以上の実施例では、自動アライメントが所定時間経過しても所定の許容範囲に入らない場合には、自動的に手動操作に切り替わる例を説明したが、所定時間経過しても所定の許容範囲に入らない場合にアライメントの許容範囲をラフな精度に設定し直すことにより、自動アライメントを続行することができる。

【0038】ラフな精度の許容範囲を設けた場合の動作を図6、図7のフローチャートにしたがって説明する。前述のようにして検者が粗いアライメントを完了させると、装置は各駆動系を動作して精密精度での自動アライメントを行う。自動アライメント開始後、所定時間内にアライメントが完了しない場合、アライメント精度選択スイッチによりラフな精度での自動アライメントの移行が選択されているか否かを判断する。ラフな精度の自動アライメントの選択がない場合は、ブザー81に警告音を発生させ、手動操作に切り換える。

【0039】ラフな精度での自動アライメントの選択がある場合は、制御回路62はあらかじめ設定されたラフな精度の許容範囲でのアライメントが完了したか否かを判断し、アライメントが完了したと判断すると、自動アライメントの各駆動系の制御を停止し、ラフな精度での測定を実行する。測定結果はTVモニター6に表示されるが、ラフ精度での測定値である旨を同時に表示する。

【0040】制御回路62はラフな精度の移行後の時間をタイマ回路80から読み込み計測する。ラフ精度での自動アライメントでも、所定時間内にアライメントが完了しないときは前述と同様にブザー81に警告音を発生させ、手動操作に切り換える。

【0041】なお、上記の例では、自動アライメントのラフ精度への移行をアライメント精度選択スイッチにより選択するものとしたが、必ずしもこのスイッチは設ける必要はなく、精密精度でのアライメントができない場合は自動的にラフ精度へ移行するようにしても良い。

【0042】また、アライメント精度は精密な精度とラフな精度の2段階としているが、必要に応じてさらに数を増やしても良い。

【0043】さらに、以上の実施例においての、アライ

メント状態が所定の許容範囲内に入った否かの判断は、検出素子37及び53の位置検出に基づいているが、検出素子37及び53が指標像を検出した際の光量レベルにより判断しても良い。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、被検眼の状態に応じてアライメントをオートとマニュアルに切り換えることができるので、測定が容易になる。

【0045】また、オートアライメントが困難な場合は、自動的に手動操作に切り換えるので、検者は余分な測定時間を費やさずに、また、被検眼にも余分な負担をかけることなく、最適な測定を行うことができる。

【0046】さらに、本発明は、段階的なアライメントの所定許容範囲を準備することにより、オートアライメントしにくい被検眼に対しては、自動的にラフ精度でのオートアライメントを実行するので、オートアライメントの機能をさらに生かしての測定が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の装置を検者側から見た正面図である。

【図2】図1の左側面図である。

【図3】実施例の装置のアライメント光学系を上から見た図である。

【図4】制御系の要部を示したブロック図である。

【図5】実施例の装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】ラフな精度の許容範囲を設けた場合の動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】ラフな精度の許容範囲を設けた場合の動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

4 ジョイスティック

30 正面指標投影光学系

35 正面指標検出光学系

40 距離指標投影光学系

50 距離指標検出光学系

62 制御回路

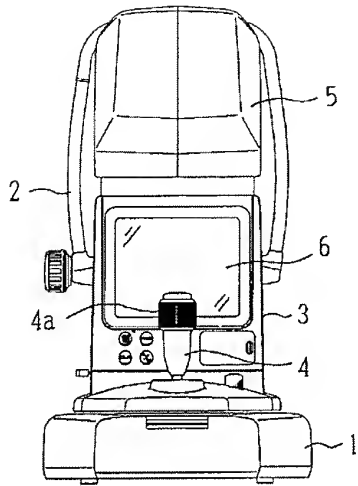
63 X駆動系

64 Y駆動系

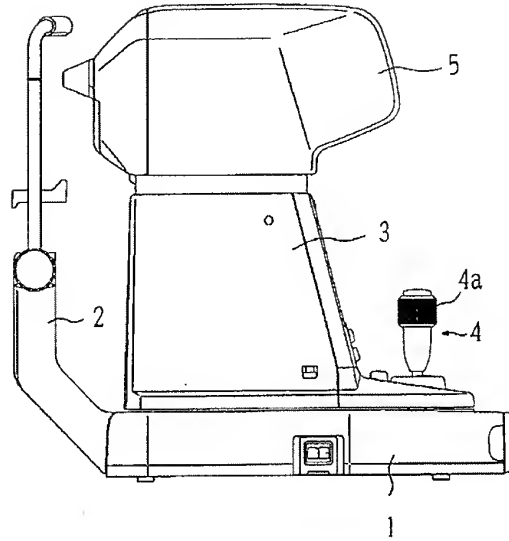
65 Z駆動系

66 オートアライメント切換スイッチ

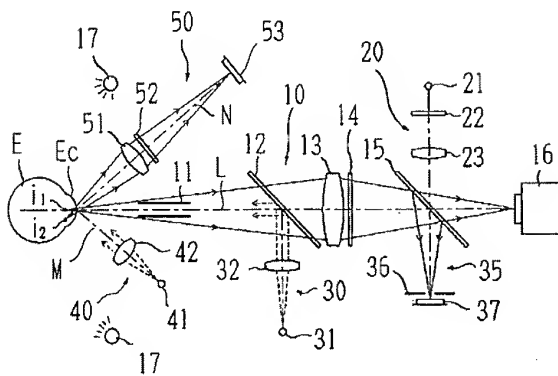
【図1】



【図2】

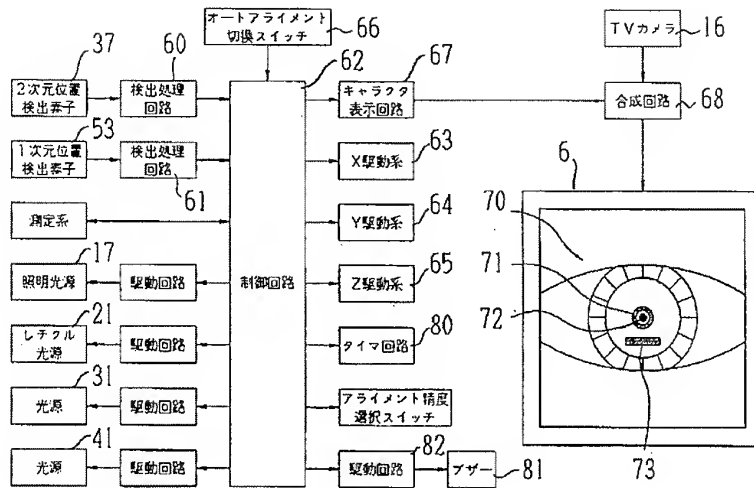


【図3】

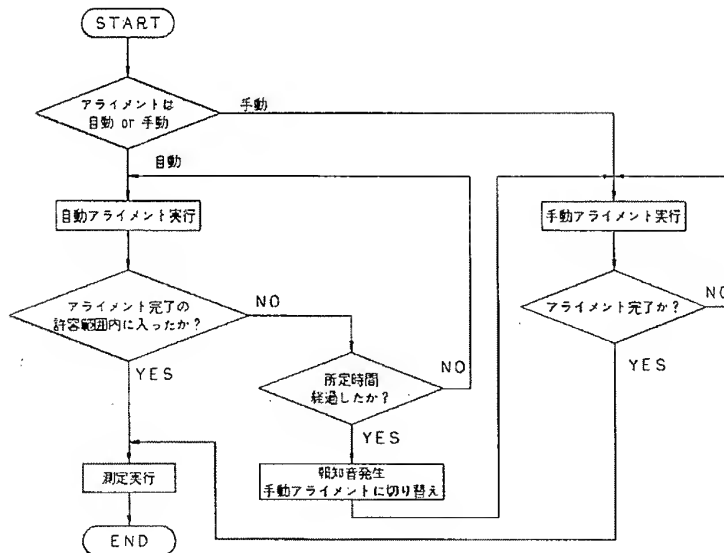




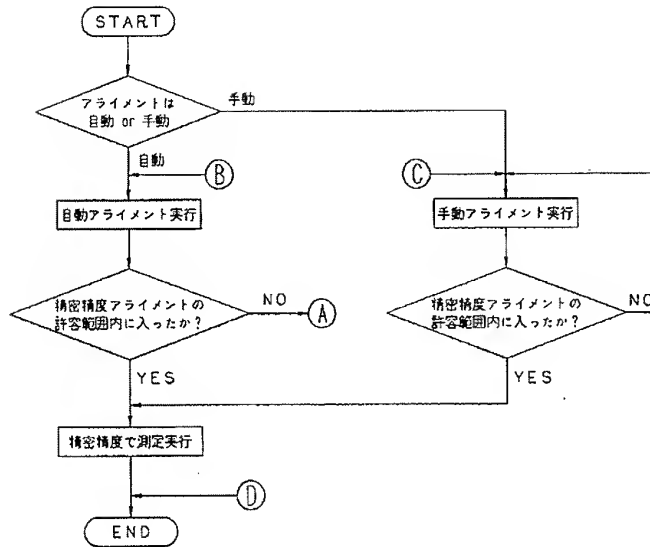
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

